CDD: 634.956

DINÂMICA DE REFLORESTAMENTOS VISANDO A RESTAURAÇÃO DA PAISAGEM FLORESTAL EM ÁREAS DE MINERAÇÃO NA AMAZÔNIA[1]

Rafael de Paiva Salomão[2]
Aires Henriques de Matos[3]
Nelson de Araújo Rosa[2]

RESUMO – Na região de Porto Trombetas, Oriximiná (PA), a Mineração Rio do Norte (MRN), promove a lavra da bauxita desde a década de 70. De acordo com a meta anual de produção é desmatada uma área que varia de 120-150 ha/ano. Após a lavra, inicia-se o processo de restauração da paisagem florestal, através do reflorestamento com espécies arbóreas da Amazônia. O ecossistema artificial, formado após a lavra da bauxita, pode ser considerado como o extremo da degradação ambiental, pois teve as propriedades físicas, químicas e biológicas profundamente alteradas. Fisionomicamente, os reflorestamentos têm-se mostrado promissores. Contudo, os parâmetros para uma avaliação mais precisa sob a ótica científica e empresarial não eram conhecidos. O monitoramento então é indicado como forma de diagnosticar e subsidiar os diversos procedimentos de recuperação das áreas degradadas pelas atividades intrínsecas da mineração. O Programa de Monitoramento Ambiental/MRN, iniciado em 1996, objetiva, entre outros, monitorarar anualmente as plantações florestais. Neste trabalho, analisa-se a dinâmica desses reflorestamentos, no período compreendido entre os dois anos iniciais da pesquisa dos plantios anuais de 1981 a 1987 e de 1992 a 1996. Nos reflorestamentos de 81 a 87 foram implantadas 2 parcelas permanentes (25x10m), nos de 92, 94 e 95, 3 parcelas, no de 93, 4 parcelas e no de 96 (início da pesquisa) 25 parcelas, totalizando 52 parcelas (1,3 ha). Foi lançada 1 parcela em área sem

[1] Trabalho financiado pelo Programa de Monitoramento Ambiental, Mineração Rio do Norte-MRN.

[2] MCT/Museu Paraense Emílio Goeldi. Coordenação de Botânica. C.P. 399. 66040-170, Belém-PA. salomao@museu-goeldi.br

[3] UFRA-Universidade Federal Rural da Amazônia. Av. Tancredo Neves. 2501. 66077-530, Belém-PA.

adição de solo superficial nos plantios de 92/94/95 e 2 parcelas nos de 93/96. Os parâmetros calculados foram: (i) a diversidade e a abundância, (ii) a mortalidade corrente anual, (iii) o crescimento diamétrico e correspondente incremento corrente anual, (iv) o incremento corrente anual da área basal. Houve uma diminuição do número de espécies monitoradas nos reflorestamentos em 92, 94 e 96 de 2, 2 e 17 espécies, respectivamente. O número de indivíduos monitorados manteve-se constante, no período analisado, somente nos plantios de 81, 84 e 86, nos demais diminuiu. A mortalidade nos plantios onde foi usado solo superficial, para quaisquer das idades analisadas, foi sempre inferior a 10%; contrariamente ao observado nos plantios sem solo superficial – à exceção do ano de 1994 que foi de 2,1%. O incremento do crescimento diamétrico, na década de 80, variou de +0,27% (em 1982) a +7,05% (1984). Já para a década de 90 esta variação do incremento foi de +11,04% a +166,32% (1996), para reflorestamentos com solo superficial; naqueles reflorestamentos onde não se usou solo superficial os limites foram de +15,52% (1994) a +192,31% (1996). O incremento corrente da área basal foi positivo em praticamente todos os anos (com ou sem solo superficial) à exceção de 1982.

PALAVRAS-CHAVE: Reflorestamento heterogêneo, Parcela permanente, Dinâmica florestal, Restauração florestal, Área degradada, Mineração bauxita, Amazônia.

ABSTRAT – Mineração Rio do Norte (MRN) has been mining bauxite since the 1970s in the Porto Trombetas, Oriximiná (PA) region. According to its production schedule, an area averaging 120 to 150 ha/year is laid waste. As soon as mining is through, the process of restoring forest landscape is started, by means of reforestation with tree species from the Amazon. The artificial ecosystem resulting from bauxite mining may be considered as being the utmost of environment degradation, as physical, chemical and biologic properties have been profoundly altered. As to physiography, reforestation has proved to be promising. However, there were no established parameters for scientific or managerial evaluation. Monitoring was then indicated as a means for diagnosis and assistance of the divers procedures for recovering areas degraded by mining activities. The MRN/Program of Environmental Monitoring which was started in 1996 aims at the yearly monitoring of forest plantations. In this study, the dynamics of reforestation procedures undertaken in the first two years of the research, namely plantations of 1981 through 1987 and 1992 through 1996, are analyzed. In the 81 to 87 procedures, 2 permanent plots (25x10m) were implanted. In 92, 94 and 95, 3 plots. In 93, 4 plots, and in 96 (beginning of research) 25 plots, adding up to 52 plots (1.3 ha).

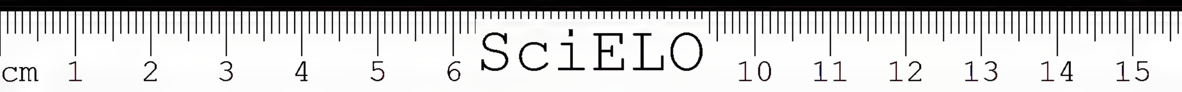
In the years of 92, 94 and 95, 1 plot was launched in an area with no addition of surface soil, and in the years of 93 and 96, 2 such plots. The parameters calculated were: (i) diversity and abundance, (ii) current yearly mortality, (iii) diameter growth and corresponding current yearly increase, (iv) annual current increase of basal area. There was a decrease in number of species being monitored in reforestations undertaken in 92, 94 and 96, respectively of 2, 2 and 17 species. The number of individuals being monitored remained unchanged only in the plantings of 81, 84 and 86 - it decreased in the remaining ones. Mortality in plantings in areas with surface soil, for all ages under analysis, was always lower than 10%, as opposed to what was observed in plantings with no surface soil - except for the year of 1994, when the rate was 2.1%. Increase in growth of diameter in the 1980s ranged from +0.27 (in 1982) to +7.05% (in 1984). But in the 1990s it ranged from +11.04% to +166.32% (in 1996), in reforestations with surface soil; where no surface soil was added, limits ranged from +15.52% (1994) to +192.31% (1996). Current increase in basal area was positive in practically all years of the study (with or without addition of surface soil) excepting 1982.

KEY WORDS: Heterogeneous reforestation, Permanent plot, Forest dynamics, Forest restoration, Degraded area, Bauxite mining, Amazon.

INTRODUÇÃO

Na região de Porto Trombetas, município de Oriximiná (PA), a Mineração Rio do Norte (MRN), promove a lavra a céu aberto da bauxita desde a década de 70. O minério encontra-se no subsolo de uma área coberta pela floresta tropical densa, da sub-região dos baixos platôs da Amazônia, domínio da floresta densa das baixas altitudes cuja fisionomia apresenta dois estratos distintos: um emergente e outro uniforme. Trata-se de uma floresta que se destaca no bioma amazônico por apresentar alta diversidade arbórea e valores altíssimos de biomassa (Salomão & Santos 1997, Salomão *et al.* 1999) e, também, elevado volume de madeira de grande valor comercial (Projeto Radambrasil 1976).

Para a extração da bauxita é necessário remover toda essa vegetação, pois a mesma encontra-se entre 4-6 m de profundidade. De



acordo com a meta anual de produção, a empresa desmata uma área que varia de 120 a 150 ha por ano. Após a lavra, inicia-se o processo de restauração da paisagem florestal, através do reflorestamento com espécies arbóreas quase que exclusivamente nativas da Amazônia, conforme experiências já bem sucedidas relatadas por Carpanezzi *et al.* (1990a) e Kageyama (1992). Deve-se atentar para o fato de que se considera que o ecossistema artificial, formado após a lavra da bauxita, pode ser considerado como o extremo da degradação ambiental, pois teve as propriedades físicas, químicas e biológicas profundamente alteradas, sendo superados somente pelo ambiente formado nos 'lagos de rejeito' e estudados por Franco *et al.* (1992). O paradigma desses reflorestamentos deve nortear-se pela restauração da paisagem florestal, no menor espaço de tempo possível e ao menor custo, propiciando o máximo de acumulação de biomassa, aliada a uma alta biodiversidade, de tal forma que os benefícios sociais e ecológicos da recuperação das áreas degradadas pela mineração a céu aberto, em regiões originalmente cobertas por florestas tropicais amazônicas sejam otimizados quer pela instalação de sistemas agroflorestais (Wandelli *et al.* 1997) ou pela conservação ambiental em si (Carpanezzi *et al.* 1990b).

Fisionomicamente, os reflorestamentos mistos ou heterogêneos executados pela empresa, a partir de 1981, têm-se mostrado promissores. Contudo, os parâmetros para uma avaliação mais precisa, sob a ótica científica e empresarial dos reflorestamentos não eram conhecidos (Barth 1989). Assim sendo, o monitoramento desses reflorestamentos é indicado como forma de diagnosticar e subsidiar os diversos procedimentos de recuperação das áreas degradadas pelas atividades intrínsecas da mineração. Obviamente, estudos da físico-química e da biologia do solo e dos organismos vivos que afetam diretamente a sucessão (dispersores de sementes), refletindo num maior ou menor grau da biodiversidade desses ecossistemas artificiais, são de extrema importância e têm também que ser estudados numa escala temporal. Para atender a essas premissas,



teve início em 1996, o Programa de Monitoramento Ambiental/MRN que, entre outros, objetiva monitorar as plantações florestais desenvolvidas pela empresa desde 1981.

Para se conhecer a dinâmica desses reflorestamentos, parcelas permanentes foram então instaladas nos plantios de cada ano bem como na floresta tropical primária que ali se encontra (Salomão *et al.* 1997) – as informações obtidas no estudo da floresta primária visam a subsidiar as decisões acerca das técnicas silviculturais de produção e restauração das áreas degradadas (Davide 1994; Rodrigues & Gandolfi 1996; Salomão *et al.* 2000), prover um estoque de sementes das espécies empregadas – já identificadas cientificamente – e permitir avaliações comparativas da dinâmica dessas florestas primárias em contraposição aos reflorestamentos. O estudo da dinâmica dos reflorestamentos teve início em 1996, envolvendo o monitoramento dos plantios efetuados nas décadas de 80 e 90.

Quais são as espécies florestais que melhor se adaptaram às condições ambientais de pós-lavra da bauxita nos reflorestamentos em Porto Trombetas? Quais são aquelas que não são aptas às condições vigentes do novo ecossistema artificial a restaurar? Alguns estudos abordando estas questões são apresentados por Guedes *et al.* (1997), Barbosa *et al.* (1997a,b), Drumond *et al.* (1997), Marques *et al.* (1997) e Salomão & Rosa (2000).

O estudo da dinâmica dos reflorestamentos teve início em 1996, envolvendo o monitoramento dos plantios efetuados nas décadas de 80 e 90. Neste trabalho, analisar-se-á a dinâmica dessas plantações florestais no período compreendido entre os dois anos iniciais da pesquisa (1996 e 1997) com objetivo de avaliar a restauração da paisagem florestal em áreas degradadas pela atividade de mineração de bauxita a céu aberto.



METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

Localização

A área de estudo está situada na Floresta Nacional Saracá-Taqüera, subordinada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), inserida na microrregião do Médio Amazonas paraense, município de Oriximiná, estado do Pará, onde se encontra o projeto de mineração de bauxita da Mineração Rio do Norte, no distrito de Porto Trombetas (1º 21' S - 56º 22' W), município de Oriximiná-PA. O Projeto de Mineração encontra-se a cerca de 100 km a oeste da confluência do Rio Tombetas com o Rio Amazonas distando, em linha reta, 450 km de Manaus a leste e 850 km a oeste de Belém.

Clima

O clima da região é o AF1 que apresenta precipitação pluviométrica média anual variando entre 2.500 mm e 3.000 mm. As áreas sob influência desse subtipo localizam-se na porção nordeste e oeste do estado. As áreas que apresentam esses valores pluviométricos ocorrem predominantemente no litoral paraense, com penetrações para o continente, no eixo Belém-Tailândia e, também, na direção nordeste-sudoeste da ilha do Marajó. Além dessas, existem outras duas mais: uma na confluência dos rios Tapajós e Juruena e a outra abrangendo as partes média e baixa dos rios Trombetas e Nhamundá.

Como regra geral na Amazônia, o clima apresenta dois períodos climáticos distintos: inverno, de dezembro a maio, quando ocorrem as maiores precipitações pluviométricas e, verão, de junho a novembro, quando a estiagem é bem acentuada. De acordo com Sudam (1984) a temperatura média, a precipitação pluviométrica, a umidade relativa e a insolação anuais para região são de respectivamente: 26ºC, 2.197mm, 81% e 2.026 horas.



Geologia

Na bacia amazônica os depósitos de bauxita são associados à série Barreiras do Terciário, constituídos de arenitos, siltitos e, ocasionalmente, conglomerados. As lateritas são encontradas no topo dos platôs, fortemente dissecados pela erosão, remanescentes do peneplano Terciário que estendem-se ao longo do lado nordeste do rio Amazonas, desde as vizinhanças de Oriximiná até Jardilândia, no rio Jari (Lapa 2000). Estes platôs são bem definidos, têm os topos planos, achatados, cuja elevação varia de 70 a 120m, com altitude de 150 a 200m em relação ao nível do mar.

Solo e Geomorfologia

Predominam na área o latossolo amarelo distrófico, textura muito argilosa e o latossolo amarelo distrófico textura argilosa, sob floresta densa de relevo plano com bordos dissecados (Radambrasil 1976). Geomorfologicamente a região encontra-se na unidade morfoestrutural do planalto dissecado rio Trombetas - rio Negro, onde nas proximidades da margem direita do rio Trombetas há relevos tabulares e ocorre a exploração de bauxita (Radambrasil 1976).

Vegetação

A área acha-se inserida na região da floresta tropical densa, sub-região dos baixos platôs da Amazônia, domínio da floresta densa das baixas altitudes, cuja fisionomia refere-se à floresta localizada principalmente nos platôs Terciários e terraços antigos e recentes, apresentando-se em dois estratos distintos: um emergente e outro uniforme. As principais espécies que caracterizam o estrato emergente são: *Dinizia excelsa* (angelim-pedra), *Bertholletia excelsa* (castanheira) e *Cedrelinga catanaeformis* (cedrorana). O estrato uniforme é caracterizado por *Manilkara* spp (maçarandubas), *Protium* spp (breus) e *Pouteria* spp (abius). Trata-se de florestas com alto volume de madeira de grande valor comercial. Comparada com outras áreas florestais da Amazônia é uma das mais belas com sub-bosque limpo, boa regeneração natural e fácil penetração (Radambrasil 1976).



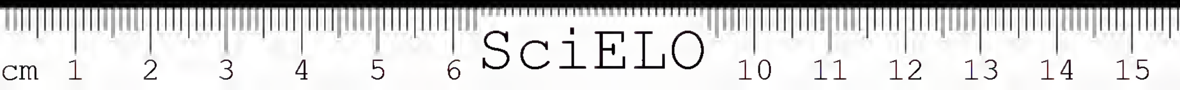
Método de amostragem

Os reflorestamentos analisados referem-se aos plantios anuais de 1981 a 1987 e 1992 a 1996. Nos plantios florestais de 81 a 87 foram implantadas duas parcelas permanentes, nos de 92, 94 e 95, três parcelas, no de 93, quatro parcelas e no de 96 (início da pesquisa) 25 parcelas. Foi também lançada uma parcela em área sem adição de solo superficial nos plantios de 92/94/95 e duas parcelas nos de 93/96. No total, foram implantadas 52 parcelas permanentes (1,3 ha) – cada parcela tem 25m x 10m = 250 m² ou 0,025ha.

Todos os indivíduos amostrados foram registrados, plaqueados e identificados em laboratório (Herbário João Murça Pires (MG) do MPEG). Mediu-se sempre o diâmetro ao nível do solo (DAS) de cada indivíduo registrado; o DAP (diâmetro a 1,30m do solo) também o foi desde que se apresentasse – os diâmetros eram medidos com fita diamétrica ou paquímetro quando eram muito pequenos. A altura total era estimada através de varas de alumínio com 2 e 5 metros de comprimento, subdivididas em cm – maiores detalhes dos procedimentos de campo, ver Salomão *et al.* (1997).

Os parâmetros calculados foram: (i) a diversidade e a abundância em cada ano de monitoramento, (ii) a mortalidade corrente anual, (iii) o crescimento diamétrico e correspondente incremento corrente anual, (iv) o incremento corrente anual da área basal. A mortalidade corrente anual, doravante tratada simplesmente como mortalidade, é entendida como sendo o número de indivíduos mortos durante o período de um ano, neste caso de 1996 a 1997. O crescimento diamétrico refere-se ao crescimento do diâmetro basal (DAS) e/ou DAP. O incremento corrente anual da área basal (ICA_{AB}) refere-se também ao período considerado. As análises destes parâmetros levam em consideração: (1) o ano de plantio; (2) a colocação ou não de solo superficial[4] no preparo da área anual de plantio e, (3) as técnicas silviculturais empregadas no ano do plantio em questão.

[4] Solo superficial, refere-se à serapilheira que é a camada superficial de solos sob floresta, consistindo de folhas caídas, ramos, caules, cascas, frutos e sementes (equivalente ao horizonte 0 dos solos minerais) acrescida do horizonte A.



Método de plantio

O preparo do solo é feito com um trator de esteira Catterpilar D-6 que primeiramente nivela o substrato. Em seguida, caçambas com capacidade de 6-8 m³ adicionam a 'terra preta', ou solo superficial, no terreno de 2 em 2 metros. O trator a espalha superficialmente e com um escarificador acoplado no hidráulico, demarca as linhas de plantio, que eqüidistam em 2 metros.

Nas linhas de plantio as mudas são plantadas a cada 2 metros (espaçamento de 2 x 2 m) perfazendo um total de 2.500 mudas por hectare. A adubação só é praticada no plantio e constitui-se de uma mistura homogeneizada por 10 minutos em betoneira, composta por 150 kg de NPK 4-14-8, 40 kg de termofosfato magnesiano (Yoorin), 18 kg de FTE BR 12 (micronutrientes Zn = 9%, Mg = 2%, B = 1%, Mo = 0,1%, Cu = 0,8%, Fe = 3%). Por ocasião do plantio, em cada cova são colocadas 40 g desta mistura de fertilizantes mais 40 g de calcário (PRNT = 95%, CaO = 32%, MgO = 14%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos reflorestamentos implantados entre 1981 a 1996, pela Mineração Rio do Norte (MRN) na Flona Saracá-Taqüera/Ibama, em Porto Trombetas, foram registrados pelo monitoramento 3.066 indivíduos, totalizando 169 espécies distribuídas em 39 famílias. Este número de espécies corresponde a 66% do total de espécies (256) plantadas nos reflorestamentos até o ano de 1996 (Salomão *et al.* 1997).

Dessas 256 espécies utilizadas nos reflorestamentos, Salomão *et al.* (1997) fazem algumas considerações relevantes: (1) *Cassia multijuga* (mari-mari pequeno), *Dipteryx magnifica* (cumaru-rosa) e *Hymenolobium excelsum* (angelim-da-mata) foram plantadas em todos os anos analisados; (2) outras cinco espécies só não foram plantadas em um ano do período: *Aspidosperma excelsum* (carapanaúba), *Jacaranda copaia* (parapará), *Oenocarpus mapora* (bacaba), *Parkia multijuga* (paricá-grande) e



Tapirira guianensis (tatapiririca); (3) 100 espécies foram plantadas em apenas um dos anos do período analisado; (4) 23 espécies são exóticas à floresta amazônica, sendo seis delas do gênero *Eucalyptus*.

Todas as espécies amostradas nos diversos anos de plantio, com o respectivo número de indivíduos e o DAS médio, referentes aos dois anos do monitoramento, acham-se listadas no Anexo 1. Houve uma diminuição do número de espécies monitoradas nos reflorestamentos com solo superficial em 92, 94 e 96 de 2, 2 e 17 espécies, respectivamente (Tabela 1). Já nos plantios sem solo superficial, apenas no de 94 não houve diminuição do número de espécies monitoradas. O número de espécies variou, para mais ou para menos, em alguns anos de plantio devido ao fato de na segunda mensuração e observação anual ter-se conseguido identificar espécies que ficaram indeterminadas no ano anterior. O número de indivíduos monitorados se manteve constante no período analisado, somente nos plantios de 81, 84 e 86, nos demais diminuiu.

Considerando-se os reflorestamentos com solo superficial os limites extremos médios do DAS foram de 10,35 cm (plantio de 1983) e 12,32 cm (1987), para o ano 1; já no ano 2 estes limites foram de 10,66 cm (1983) e 12,50 cm (1987), ou seja, houve uma variação positiva de 30% e de 1,5% destes limites, respectivamente (Tabela 2).

O incremento do crescimento diamétrico, na década de 80, variou de +0,27% (em 1982) a +7,05% (1984). Já para década de 90 esta variação do incremento foi de +11,04% a +166,32% (1996), para reflorestamentos com solo superficial; naqueles reflorestamentos onde não se usou solo superficial os limites foram de +15,52% (1994) a +192,31% (1996). Analisando-se os plantios de 94, 95 e 96, com e sem solo superficial, observa-se que percentualmente os incrementos diamétricos são próximos entre si (Tabela 2). Todavia, em termos absolutos, tanto no ano 1 quanto no ano 2, estas médias diamétricas são aproximadamente 1,6, 2,5 e 1,7 vezes maiores nas áreas com solo superficial em relação àquelas que não o têm.



O efeito do solo superficial nas áreas de plantio é essencial para o desenvolvimento das mudas e, conseqüentemente, das futuras árvores. É a matéria orgânica "entrando" num sistema francamente desestruturado como o resultante das áreas reflorestadas após as atividades intrínsecas da mineração. O retorno de matéria orgânica ao solo é essencial, e sua aplicação se torna indispensável. Nas florestas tropicais, plantadas ou primárias, esse ciclo é dinâmico e ininterrupto. O principal efeito da matéria orgânica é sobre a bioestrutura do solo. Neste sentido, a incorporação superficial de qualquer material celulósico é adequado; o efeito corretivo sobre o pH ocorre, desde que seja aplicado em condições que favoreçam uma microvida, em parte, aeróbica – em condições que não favorecem a microvida este efeito não ocorre (Primavesi s.d.).

Em florestas plantadas, nos primeiros anos de vida, as mudas têm um rápido crescimento – incremento com taxas crescentes – tanto do diâmetro quanto da altura. Após alguns anos, o vigor do crescimento diminui o ritmo – incremento com taxas decrescentes – estabilizando-se numa certa idade da floresta com taxas uniformes de crescimento. As baixas taxas (positivas) do incremento diamétrico anual observadas na década de 80 (Tabela 2) em contraposição às altas taxas da década de 90 podem ser explicadas pelas técnicas silviculturais adotadas num e noutro momento. Na década de 80, a incorporação do solo superficial nas áreas a serem reflorestadas era feita diferentemente de como atualmente o é. Naqueles plantios, o solo superficial era incorporado ao solo estéril através de um equipamento denominado "*motoscraper*". Ao incorporar o solo superficial na área, o fazia ao longo de todo o perfil do solo. Às vezes a camada ficava a alguns metros da superfície, noutras ficava superficial (Figura 1). Desta forma, os plantios apresentam grande variação no crescimento das árvores. Já na década de 90, o solo superficial era espalhado superficialmente por um trator de esteira, formando uma camada de ± 20 cm de espessura. A adoção desta nova técnica aumentou sensivelmente o crescimento dos novos reflorestamentos, visualizado a partir dos valores da área basal (Tabela 3).



Tabela 1 - Dinâmica do número de espécies (Nº spp) e de indivíduos (Nº Ind.) monitorados nas parcelas permanentes (N) dos reflorestamentos de 1981 a 1996, com respectiva mortalidade, Porto Trombetas (PA).

Ano de Plantio	n (250 m²)	Ano 1:1996		Ano 2:1997		Mortalidade Corrente Anual	
		Nº spp.	Nº Ind.	Nº spp.	Nº Ind.		
COM SOLO SUPERFICIAL							
1981	2	14	67	14	67	0	
1982	2	15	46	15	44	2	(4,3%)
1983	2	18	48	18	47	1	(2,1%)
1984	2	18	51	18	51	0	
1985	2	18	68	18	67	1	(1,5%)
1986	2	24	44	24	44	0	
1987	2	13	69	13	68	1	(1,4%)
1992	2	21	66	19	63	3	(4,5%)
1993	2	38	103	38	101	2	(1,9%)
1994	2	41	98	39	92	6	(6,1%)
1995	2	36	114	36	107	7	(6,1%)
1996	23	102	2.038	85	1.861	167	(8,2%)
SEM SOLO SUPERFICIAL							
1992	1	19	77	17	68	9	(11,7%)
1993	2	25	134	20	120	14	(10,4%)
1994	1	17	47	17	46	1	(2,1%)
1995	1	21	49	17	35	14	(28,6%)
1996	2	36	168	31	126	42	(25,0%)

Um outro fator que contribuiu para um melhor crescimento das plantas foi a melhoria da qualidade das mudas produzidas no horto florestal da empresa. A padronização dos saquinhos plásticos das mudas, aliada ao preparo de um substrato altamente equilibrado, com fertilizantes químicos minerais e orgânicos, num pH adequado, e com propriedades físicas (drenagem, aeração, textura) adequadas, otimizaram em muito o vigor das mudas ali produzidas, com conseqüentes reflexos no desenvolvimento dessas mudas no campo.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Certamente outro fator positivo introduzido foi a adoção de um maior número de espécies arbóreas amazônicas usadas nos plantios florestais (Salomão *et al.* 1997).

Tabela 2 - Valores médios do diâmetro basal (DAS) e respectivo incremento, com e sem solo superficial, nos diversos anos dos reflorestamentos em Porto Trombetas (PA).

ANO DE PLANTIO	MÉDIA DAS (CM)		INCREMENTO CORRENTE ANUAL (%)
	Ano 1: 1996	Ano 2: 1997	
COM SOLO SUPERFICIAL			
1981	10,94 (8,32)	11,30 (8,56)	+ 3,29 (+ 2,88)
1982	10,95 (7,69)	10,98 (7,77)	+ 0,27 (+ 1,04)
1983	10,35 (8,07)	10,66 (8,34)	+ 3,00 (+ 3,35)
1984	10,50 (8,63)	11,24 (8,85)	+ 7,05 (+ 2,55)
1985	11,14 (9,08)	11,55 (9,32)	+ 3,68 (+ 2,64)
1986	10,99 (8,80)	11,42 (9,06)	+ 3,91 (+ 2,95)
1987	12,32 (8,78)	12,50 (8,98)	+ 1,14 (+ 2,28)
1992	5,89	6,54	+ 11,04
1993	4,34	5,25	+ 20,97
1994	4,77	5,51	+ 15,51
1995	3,53	4,87	+ 37,96
1996	0,95	2,53	+ 166,32
SEM SOLO SUPERFICIAL			
1992	1,96	2,82	+ 43,88
1993	1,53	2,09	+ 36,60
1994	2,90	3,35	+ 15,52
1995	1,46	1,91	+ 30,82
1996	0,52	1,52	+ 192,31

Nota: Os números entre cochetes referem-se ao DAP (diâmetro a 1,30 m do solo)



A área basal (AB) é um importante parâmetro para a caracterização da estrutura de uma floresta – plantada ou primária. Neste trabalho, adotou-se como procedimento metodológico medir sempre o diâmetro da planta (muda, arvoreta ou árvore) ao nível do solo (DAS) e, quando a planta o apresentasse, também o DAP. Conseqüentemente, a área basal foi calculada em função de ambas as variáveis (Tabela 3).

As altas taxas de incrementos anuais observadas nos reflorestamentos da década de 90, com ou sem solo superficial, eram esperadas, pois o crescimento das mudas nos primeiros meses é mais vigoroso; à medida que os nutrientes do torrão (volume de solo oriundo do horto) vão se esgotando, o crescimento da muda diminui. Todavia, como explicar então os elevados percentuais do ICA_{AB} dos plantios sem solo superficial (exceto o ano de 1995) em relação àqueles, de mesmo ano, com solo superficial? Como dito na Metodologia, o diâmetro mensurado era sempre o diâmetro basal ou diâmetro ao nível do solo (DAS) e o DAP quando se apresentava. No intervalo de um ano pôde-se observar que naquelas áreas onde não se aplicou a camada de solo superficial, a erosão laminar foi bem mais intensa. As marcas nos piquetes de madeira que delimitam as parcelas evidenciam tal fato. Então, no ano 2, a medida do diâmetro foi feita um pouco mais abaixo que no ano anterior e como a planta tem diâmetro maior na região do coleto, esta medida superestimou o diâmetro. Já naquelas áreas com solo superficial a erosão é bem inferior, quase imperceptível, a partir do segundo ano de plantio pois a vegetação, tanto o reflorestamento em si quanto a sucessão natural, já cobre todo o solo (Salomão *et al.* 1998). Talvez, para este tipo de estudo seja mais prudente tomar a medida do diâmetro a p.ex: 10 cm acima do solo.



Tabela 3 - Valores da área basal em função do DAS e do DAP, com o respectivo incremento anual, nos reflorestamentos de diversas idades, Porto Trombetas (PA).

ANO DE PLANTIO	ÁREA BASAL (M²*HA-1)		INCREMENTO CORRENTE ANUAL área basal (%)
	ANO 1: 1996	ANO 2: 1997	
COM SOLO SUPERFICIAL			
1981	15,93 (8,97)	16,51 (9,43)	+ 3,64 (+ 5,13)
1982	10,35 (4,26)	10,13 (4,19)	- 2,13 (+ 1,64)
1983	10,02 (5,46)	10,44 (5,82)	+ 4,19 (+ 6,59)
1984	11,41 (7,25)	12,95 (7,67)	+ 13,50 (+ 5,79)
1985	16,99 (10,40)	17,96 (10,62)	+ 5,71 (0+ 2,12)
1986	11,38 (6,33)	12,18 (6,71)	+ 7,03 (+ 6,00)
1987	26,73 (13,20)	28,97 (13,61)	+ 8,38 (+ 3,11)
1992	7,24	8,47	+ 16,99
1993	6,05	8,22	+ 35,87
1994	5,30	6,55	+ 23,58
1995	3,09	5,56	+ 79,94
1996	0,39	2,32	+ 494,87
SEM SOLO SUPERFICIAL			
1992	0,15	0,27	+ 80,00
1993	0,97	1,44	+ 48,45
1994	1,57	2,12	+ 35,03
1995	0,43	0,47	+ 9,30
1996	0,10	0,61	+ 510,00

* Os números entre colchetes referem-se aos valores de área basal calculada em função do DAP.



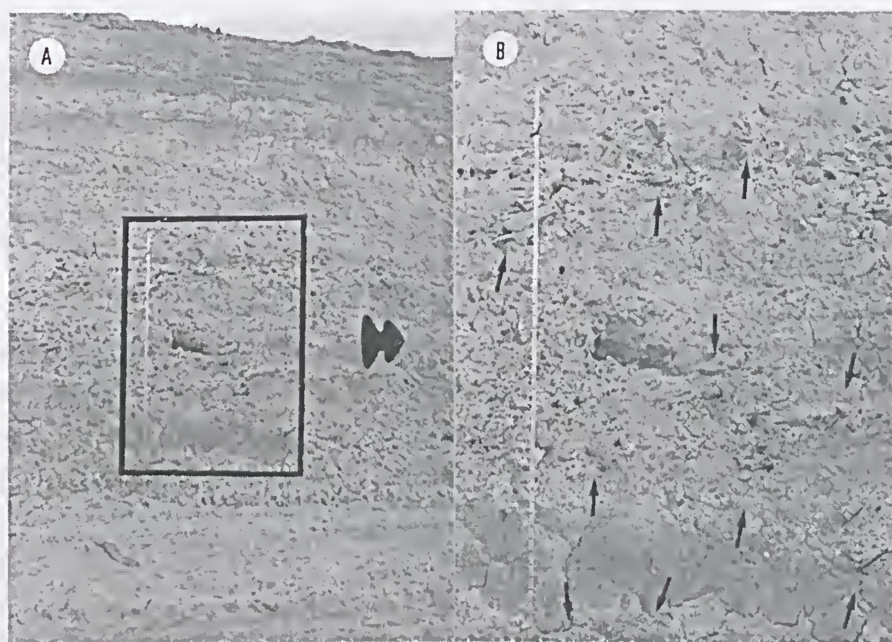


Figura 1 - Perfil de solo preparado como o equipamento *motoscraper*. A régua metálica tem 2,0 metros de comprimento. Observar que em A a área demarcada e ampliada, em setas apontam para restos orgânicos de galhos, tocos, troncos, raízes e porções de terra-preta – tudo isto entre 2 e 4 metros de profundidade na Mina Saracá, Porto Trombetas (PA).

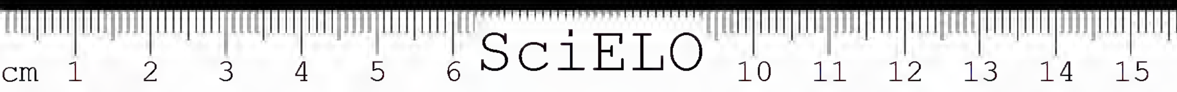
Analisando-se a área basal, em função do DAP, nos reflorestamentos da década de 80, observa-se, para quaisquer dos anos monitorados, uma variação atípica. O maior valor de área basal (13,61 m^2*ha^{-1}) ocorreu num reflorestamento com 10 anos de idade (ano de plantio:1987) enquanto que o reflorestamento mais antigo (1981), com 16 anos de idade, apresentou 9,43 m^2*ha^{-1}. Tal variação ocorreu, sobretudo, pelas técnicas silviculturais observadas àquela época de plantio, ou seja, no ano de 87 a empresa plantava linhas homogêneas de uma mesma espécie. Uma das espécies muito plantadas foi o *Sclerolobium paniculatum* – Caesalpiniaceae (tachi-do-campo) que tem um crescimento anual muito expressivo (Anexo 1), daí os altos valores desses pantios em relação aos demais.

SciELO

O incremento corrente da área basal (Tabela 3), é positivo em praticamente todos os anos (com ou sem solo superficial) à exceção de 1982. Contrariamente, o incremento médio anual, que é o diferencial entre crescimento total dividido pela idade total, nos anos analisados não o é, ou seja, é negativo para todos os anos, à exceção de 1983 quando se equivalem. Essa tendência observada necessita de futuras mensurações anuais para se confirmar.

Quanto maior a área basal de uma determinada floresta, maior será a produção/acumulação de biomassa. Em relação aos demais ecossistemas antrópicos da Amazônia, como se comportam estes reflorestamentos no tocante a acumulação de biomassa? Esta interrogação pode ser em parte respondida através da avaliação da área basal. Em uma floresta secundária originada após o abandono dos tratos silviculturais de uma plantação de seringueira, com aproximadamente 50 anos, no planalto de Belterra, município de Santarém (PA). Oliveira & Silva (1995) calcularam uma área basal de 21,2 m^2*ha^{-1}para indivíduos com DAP≥ 5,0 cm. Na mais antiga área de colonização agrícola da Amazônia brasileira – a região Bragantina, no nordeste do Pará – submetida a mais de uma dezena de ciclos de corte – queima – plantio – abandono, desde o final do século passado, (Vieira *et al.* 1998, Salomão *et al.* 1998) estimaram para capoeiras (florestas secundárias) de 5, 10 e 20 anos uma área basal de 4,0 m^2*ha^{-1}, 10,9 m^2*ha^{-1}e 17,5 m^2*ha^{-1}, respectivamente. Em pastagens de uso intensivo a moderado abandonadas com até 8 anos de idade, em Paragominas (PA), Uhl *et al.* (1988) observaram valores de biomassa inferior àquele observado por Salomão (1998) para capoeiras de 5 anos (anteriormente referida) que foi de 13,1 $t*ha^{-1}$.

As capoeiras estudadas por Salomão *et al.* (1996, 1998) e Vieira *et al.* (1996) assim como as pastagens avaliadas por Uhl *et al.* (1988) são exemplos de grande degradação florestal, em conseqüência da atividade antrópica e não servem como "padrão" para a Amazônia e sim para um "alerta". Todavia, se comparados os resultados destes estudos com os dos reflorestamentos executados em solos extremamente degradados (físico, químico e biologicamente) como o são os resultantes da atividade de



mineração, percebemos que estes resultados parciais podem ser considerados promissores no que tange à produção/acumulação de biomassa (Figura 2), sobretudo se se observa os resultados dos reflorestamentos da década de 90 quando as novas práticas silviculturais adotadas contribuem para um melhor desenvolvimento das plantas.

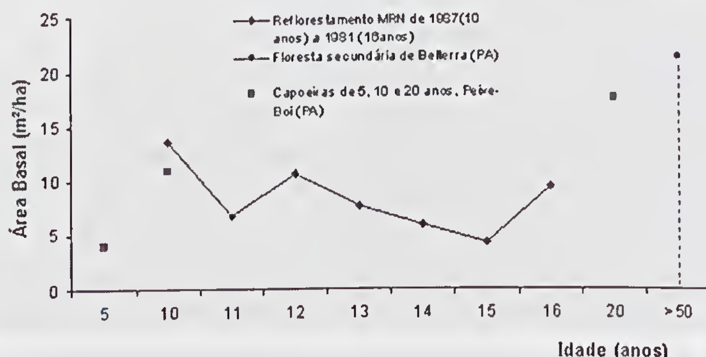


Figura 2 - Estimativas da área basal em reflorestamentos de 10 a 16 anos em Porto Trombetas (PA), capoeiras de 5, 10 e 20 anos em Peixe-Boi (PA) e floresta secundária de 50 anos em Belterra (PA).

A mortalidade nos plantios onde foi usado solo superficial, para quaisquer das idades analisadas, foi sempre inferior a 10%; contrariamente ao observado nos plantios sem solo superficial – à exceção do ano de 1994 que foi de 2,1% (Tabela 4). As altas taxas de mortalidade observadas nos reflorestamentos sem solo superficial são explicadas, sobretudo, pela ausência virtual da matéria orgânica. Algumas conseqüências dessa prática já foram discutidas anteriormente. Um outro fator que contribui decisivamente para estas elevadas taxas refere-se à baixa disponibilidade de água nesses solos. As taxas de mortalidade superiores a 5%, observadas nos reflorestamentos, com solo superficial, nos anos de 94 a 96, podem ser consideradas normais diante da alta densidade de plantas (menor espaçamento) à época de plantio, sobretudo no ano de 1996 (Salomão *et al.* 1997).

Outro fator a ser considerado, refere-se às espécies com características ecofisiológicas não adequadas àquele estágio sucessional (época de plantio) e que pereceram precocemente – deveriam ser plantadas num segundo momento que não o do plantio anual, por necessitar de condições ambientais adequadas para um perfeito desenvolvimento. Como exemplo, podemos citar as espécies classificadas ecofisiologicamente como secundárias, que são as que crescem depois das pioneiras. As pioneiras são aquelas que se instalam em primeiro lugar no processo de sucessão natural e que têm menor porte, crescimento mais rápido, produção de maior número de sementes e que são em geral pequenas, suportam o sol pleno, têm madeira de baixa densidade e raízes superficiais, em sua maioria. Dois outros grupos de espécies que necessitam de sombra são as tolerantes (crescem na sombra até atingir o dossel, frutificando somente quando expostas ao sol) e as reprodutoras a sombra – que são aquelas que completam todo o ciclo de vida em condições de sub-bosque (sem luz direta). Como exemplos marcantes destes dois grupos temos os diversos abius, abiuranas, angelins, cumarus, breus, algumas faveiras etc.

Quais são as espécies florestais que melhor se adaptaram às condições ambientais de pós-lavra da bauxita nos reflorestamentos em Porto Trombetas? Quais são aquelas que não são aptas às condições vigentes do novo ecossistema artificial a restaurar?

Salomão & Rosa (2000) avaliaram todas as espécies que apresentaram mais de 20 indivíduos monitorados nos reflorestamentos de Porto Trombetas. Estas totalizaram 34 espécies distribuídas em 14 famílias botânicas; somente as leguminosas (*lato sensu*) totalizaram 50% do total de espécies, as anacardiáceas três e as demais duas ou uma. Para cada espécie foi calculado o incremento periódico anual (IPA), entre 1996 e 1999, relativo ao crescimento anual do diâmetro basal de cada indivíduo, gerando-se, a seguir o IPA médio da espécie (IPAMÉDIO sp). Procedeu-se a análise de variância desta variável e aplicou-se o teste de Tuekey



Tabela 4: Mortalidade de plantas com respetivos número de indivíduos nos reflorestamentos de diversas idades, Porto Trombetas (PA).

Ano de Plantio	Abundância (Nº Ind*ha^{-1})		Mortalidade Anual	
	Ano 1	Ano 2	(Nº Ind*ha^{-1})	%
COM SOLO SUPERFICIAL				
1981	1.340	1.340	0	0
1982	920	880	40	4.0
1983	960	940	20	2.1
1984	1.020	1.020	0	0
1985	1.360	1.340	20	1.5
1986	880	880	0	0
1987	1.380	1.360	20	1.5
1992	1.320	1.260	60	4.6
1993	2.060	2.020	40	1.9
1994	1.960	1.840	120	6.1
1995	2.280	2.140	140	6.1
1996	3.527	3.237	290	8.2
SEM SOLO SUPERFICIAL				
1992	3.080	2.720	360	11.7
1993	2.680	2.400	280	10.5
1994	1.880	1.840	40	2.1
1995	1.960	1.400	560	28.6
1996	3.360	2.520	840	25.0

(95% de probabilidade) para identificar aquelas espécies com IPAmédio semelhantes. Os resultados oriundos do teste de Tuckey aliados ao índice de cada espécie – Índice *sp* = IPAmédio sp* $[(\Sigma^{n=1 \rightarrow 34}$ IPAmédio *sp*) / Nº spp$]^{-1}$ permitiram subsidiar a classificação da aptidão ecológica da espécie – excelente, boa, regular, fraca e inapta (Tabela 5).

S. multijuga, S. guianensis, S. paniculata respectivamente, marimari pequeno, fava camuzê e tachi-do-campo (todas leguminosas) e *T. guianensis* (tatapiririca) foram consideradas como excelentes quanto à aptidão ecológica: pela análise estatística têm crescimentos semelhantes e apresentaram crescimento anual superior ao dobro da média. Destas espécies, o tachi-do-campo é realmente a de melhor desenvolvimento quando se considera o diâmetro e a altura da árvore; trata-se de uma espécie que deve ser investigada intensamente, dadas as suas excelentes qualidades de crescimento e desenvolvimento em áreas inóspitas, como o são aquelas provenientes das atividades minerárias a céu aberto. A tatapiririca e a castanheira-do-brasil também são outras que merecem atenção especialíssima.

Seis espécies foram classificadas como boas (crescimento entre a média e o dobro dela): quatro leguminosas (*A. polyphylla, P. multijuga, I. edulis* e *A. turbinata)* e duas exóticas para a Amazônia – *A. occidentale* (caju) e *E. cumini* (azeitona).

Exatos 50% das espécies analisadas foram consideradas com aptidão regular (crescimento entre a média e a metade dela), destacando-se também duas espécies exóticas com bom crescimento: *L. leucocephala* (leucena) e *L. tomentosa* (oiti). Sete espécies dessa classe (ou 41%) são leguminosas; apocináceas e anonáceae apresentam duas espécies cada e as demais seis famílias têm uma espécie cada.

Cinco espécies (incluindo duas leguminosas) foram enquadradas como de fraca aptidão. Todas elas necessitam de sombra nos anos iniciais de desenvolvimento, sendo que *Spondias lutea* (taperebá) tem, também, preferência por solos encharcados. O plantio destas espécies deve ser feito após a formação de um dossel inicial.

P. duckei (macacaúba) e *C. racemosa* (guariúba) foram consideradas inaptas: esta necessita de sombra nos estágios iniciais e aquela é intensamente predada pela anta (*Tapyrus anta*), assim como o são também o jenipapo (*G. americana*) e o pajurá-de-óbidos (*P. speciosa*).

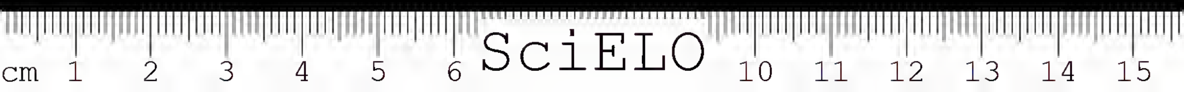


Tabela 5 - Classificação das espécies arbóreas de acordo com os resultados do teste de Tuckey (95% de probabilidade) e o índice da espécie para o crescimento diamétrico anual (IPA médio sp), Porto Trombetas, Oriximiná, Pará. Tabela extraída de Salomão & Rosa (2000). [1] Médias ligadas com uma mesma letra não são significativamente diferentes (G.L =1950, QME = 0.4374, ALFA = 0.05); [2] ÍNDICE SP = IPA MÉDIO SP * $[(\Sigma^{n=1} \rightarrow {}^{34}$ IPA MÉDIO SP) / Nº SPP$]^{-1}$.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	Nº IND (n)	IPA MÉDIO (cm*ano^{-1})	GRUPO [1]					Índice$_{sp}$ [2]
1. Senna multijuga	Mari-mari pequeno	52	3,22	a					3,29
2. Stryphnodendron guianensis	Fava-camuzê	23	2,85	a	b				2,91
3. Sclerolobium paniculata	Tachí-do-campo	25	2,43		b	c			2,48
4. Tapirira guianensis	Tatapiririca	114	2,13	d		c			2,18
1. Acacia polyphylla	Paricá-de-espinho	89	1,78	d	e				1,82
2. Anacardium occidentale	Cajú	36	1,58		e	f			1,62
3. Parkia multijuga	Paricá-grande	147	1,44	g	e	f			1,47
4. Inga edulis	Ingá-cipó	23	1,38	g	e	f	h		1,41
5. Eugenia cumini	Azeitona	30	1,08	g		f	h	i	1,10
6. Abarema turbinata	Fava-olho-de-peixe	64	1,01	g	j		h	i	1,03
1. Guatteria olivacea	Envira-preta	28	0,88		j	k	h	i	0,90
2. Bowdichia nitida	Sucupira-escamosa	47	0,87		j	k	h	i	0,89
3. Enterolobium schomburgkii	Fava-de-rosca	111	0,85		j	k	h	i	0,87
4. Caesalpinia ferrea	Jucá	57	0,84		j	k	h	i	0,86
5. Leucaena leucocephala	Leucena	87	0,82		j	k		i	0,84
6. Licania tomentosa	Oiti	27	0,80	l	j	k		i	0,82
7. Lophanthera lactescens	Lanterneira	81	0,80	l	j	k		i	0,82
8. Dalbergia spruceana	Jacarandá-do-pará	95	0,79	l	j	k		i	0,81
9. Tabebuia serratifolia	Pau-d'arco-amarelo	32	0,79	l	j	k		i	0,81
10. Hymenaea courbaril	Jatobá	54	0,77	l	j	k	m	i	0,79

Tabela 5 - Classificação das espécies arbóreas de acordo com os resultados do teste de Tuckey (Ccontinuação)

ESPÉCIE	NOME POPULAR	Nº IND (n)	IPA MÉDIO (cm*ano⁻¹)	GRUPO[1]							Índice$_{sp}$[2]
11. Guatteria umbonata	Envira-preta	27	0,75		l	j	k	m	i		0,77
12. Tachigalia alba	Tachi-preto-da-mata	26	0,69		l	j	k	m	i	n	0,71
13. Aspidosperma macrocarpum	Piquiá-marfim	21	0,68		l	j	k	m	i	n	0,70
14. Geissospermum serriceum	Quinarana	99	0,61		l	j	k	m	i	n	0,62
15. Genipa americana	Jenipapo	100	0,52		l	j	k	m		n	0,53
16. Micropholis venulosa	Abiu-rosadinho	28	0,47		l	j	k	m		n	0,48
17. Astronium gracile	Muiracatiara	98	0,46		l	j	k	m		n	0,47
1. Mezilaurus itauba	Itaúba-preta	94	0,41		l		k	m		n	0,42
2. Dipteryx odorata	Cumarú	83	0,40		l		k	m		n	0,41
3. Swartzia brachyrachys	Pacapeuá	27	0,37		l		k	m		n	0,38
4. Spondias lutea	Taperebá	44	0,27		l			m		n	0,28
5. Pouteria speciosa	Pajurá-de-óbidos	46	0,26		l			m		n	0,27
1. Platimyscium duckei	Macacaúba	31	0,23					m		n	0,24
2. Clarisia racemosa	Guariúba	39	0,16							n	0,16

CONCLUSÃO

Houve uma diminuição de 21 espécies monitoradas, no período de um ano, nos pantios florestais de 1981 a 1996 em decorrência da mortalidade observada no referido período.

O incremento médio corrente anual do diâmetro foi positivo em todos os anos de plantio.

A adoção de novas técnicas silviculturais adotadas nos plantios da década de 90 mostraram-se compensadoras no crescimento diamétrico das plantas.

À exceção do plantio de 1982, o incremento corrente anual da área basal foi positivo em todos os demais anos, com ou sem solo superficial.

A área basal média dos reflorestamentos da década de 80 é de 8,3 m^2*ha^{-1} (plantios com 10 a 16 anos de idade) contra 10,9 m^2*ha^{-1} para capoeiras de 10 anos, submetida a vários ciclos de corte e queima, ou seja, 24% inferior a mais antiga área de colonização agrícola da Amazônia.

A mortalidade nos plantios onde foi usado solo superficial foi, em média, cinco vezes inferior a observada nos plantios sem solo superficial, ou seja, a mortalidade média naquelas foi de 3,0%, enquanto nestes foi de 15,6%, no período de 1996 a 1997.

A adição de solo superficial (serapilheira + horizonte A) na área de plantio é a responsável pelas magnitudes dos incrementos observados.

AGRADECIMENTOS

A Mineração Rio do Norte, em especial aos funcionários João Carlos Coelho Henriques, Alexandre Franco Castilho e Delmo Fonseca da Silva e também ao Ibama/MMA.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L.M.; GISLER, C.V.T. & ASPERTI, L.M. 1997a. Desenvolvimento inicial de oito espécies vegetais arbóreas em dois modelos de reflorestamentos implantados em área de mata ciliar degradada em Santa Cruz das Palmeiras, SP. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3. *Anais*. Viçosa, DEF/UFV: 437-445.

BARBOSA, L.M.; SANTOS, M.R.O.; LOTTI, D.M. & ASPERTI, L.M. 1997b. Comportamento inicial de espécies arbóreas nativas em comunidades implantadas e seu potencial de utilização. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3. *Anais*. Viçosa, DEF/UFV: 385-402.

BARTH, R.C. 1989. Avaliação da recuperação de áreas mineradas no Brasil. *Bol. Téc UFV*. Viçosa, 1: 1-41.

CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAMA, P.Y. & CASTRO, C.F.A. 1990a. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. *Anais*. Campos do Jordão, SBS/SBEF: 216-221.

CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAMA, P.Y. & CASTRO, C.F.A. 1990b. Funções múltiplas das florestas: conservação e recuperação do meio ambiente. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. *Anais*. Campos do Jordão, SBS/SBEF: 266-277.

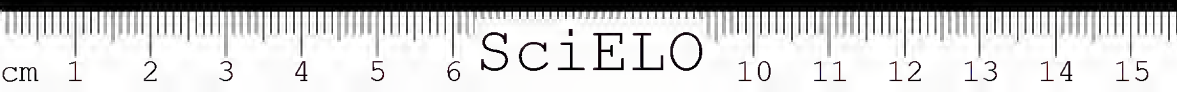
DAVIDE, A.C. 1994. Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2 & SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1. *Anais*. Curitiba, FUPEF: 111-122.

DRUMOND, M.A.; LIMA, A.Q. & LIMA, P.C.F. 1997. Comportamento silvicultural de algumas espécies arbóreas na bacia de rejeitos da Mineração Caraíba. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3. *Anais*.. Viçosa, DEF/UFV: 403-406.

FRANCO, A.A.; CAMPELLO, E.F., SILVA, E.M.R. & FARIA, S.M. 1992. *Revegetação de solos degradados*. Seropédica. Embrapa/Cnpab, 11 p. (Comunicado Técnico, 9).

GUEDES, M.C.; CAMPELLO, E.F.; MELO, V.A. & GRIFFITH, J.J. 1997. Seleção de espécies para recuperação de áreas degradadas por meio da formação de ilhas de vegetação. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3. *Anais*.. Viçosa, DEF/UFV: 276-282.

KAGEYAMA, P.Y. 1992. *Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da Cesp*. Piracicaba, 37 p. (Série Técnica IPEF).



LAPA, R.P. 2000. A bauxita e o rejeito da bauxita. In: BOZELLI, R.L.; ESTEVES, F.A. & ROLAND, F. (eds.). *Lago Batata: Impacto e Recuperação de um Ecossistema Amazônico*. Rio de Janeiro, IB-UFRJ/SBL, p. 27-5.

MARQUES, T.C.L.L.S.M.; SIQUEIRA, J.O. & MOREIRA, F.M.S. 1997. Crescimento de mudas de espécies arbóreas em solo contaminado com metais pesados. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3. *Anais*.. Viçosa, DEF/UFV: 429-436.

OLIVEIRA, L.C. & SILVA, J.N.M. 1995. Dinâmica de uma floresta secundária no Planalto de Belterra, Santarém - Pará. SIMPÓSIO/WORKSHOP INTERNACIONAL MANEJO E REABILITAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E FLORESTAS SECUNDÁRIAS NA AMAZÔNIA. *Anais*. Santarém, USDA/ Forest Service: p 122-135.

PRIMAVESI, A. (s/d). *O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais*. 2.ed. São Paulo, Livraria Nobel, 541p.

PROJETO RADAMBRASIL. 1976. *Folha SA.21 - Santarém*, 10: 310 - 414.

PROJETO RADAMBRASIL. 1974. *Folha AS 22 – Belém. Vegetação*. DNPM (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, R. 1996. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. *Rev. Bras. Horto. Ornitol.*, 2(1):4-15.

SALOMÃO, R.P. & SANTOS, J.U.M. 1997. A floresta tropical primária densa de Porto Trombetas, Pará. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48. *Resumos*. Crato: p.245 – 246.

SALOMÃO, R.P. 1998. *Monitoramento de florestas plantadas primárias*. Porto Trombetas, Mineração Rio do Norte, 54p. (Relatório Técnico Anual, 3).

SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A.; FERRAZ, J. & MATOS, A.H. 1997. Uso de parcelas permanentes em reflorestamento de diversas idades para avaliação da recuperação de áreas mineradas, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3. *Anais*. Viçosa, DEF/UFV: 407-415.

SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A. & MATOS, A.H. 1999. Uso de parcelas permanentes para estudos da vegetação – 4. Floresta tropical primária da Amazônia setentrional (Porto Trombetas, Pará): florística, estrutura e etnobotânica. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50. *Resumos*. Blumenau: 159.

SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A. & MATOS, A. 2000. Monitoramento da floresta tropical primária visando a restauração da paisagem florestal em áreas mineradas da Amazônia brasileira. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4. *Anais/Resumos*. Blumenau, SOBRADE/URB (CD-ROM).



SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A.; MATOS, A.H. & CASTILHO, A.F. 2000. Aptidão ecológica das espécies arbóreas amazônicas para a recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita, Porto rombetas, município de Oriximiná, Pará. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4. *Anais/Resumos*. Blumenau, SOBRADE/URB (CD-ROM).

SALOMÃO, R.P.; NEPSTAD, D.C. & VIEIRA, I.C.G. 1996. Como a biomassa de florestas tropicais influi no efeito estufa? *Ciênc. Hoje* 21 (122): 38-47.

SALOMÃO, R.P.; NEPSTAD, D.C. & VIEIRA, I.C.G. 1998. Biomassa e estoque de carbono de florestas tropicais primária e secundária. In: GASCON, C. & MOUTINHO, P. *Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo*. Manaus, INPA, p.99-119.

UHL, C.; BUSCHBACHER, R. & SERRÃO, E.A.S. 1998. Abandoned pastures in lastern Amazonia. I Patternus of plant succession. *J. Ecol.*, 76: 663 – 81.

VIEIRA, I.C.G; SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A.; NEPSTAD, D.C. & ROMA, J.C. 1996. O renascimento da floresta no rastro da agricultura. *Ciênc. Hoje*; 20 (119): 38-44.

WANDELLI, E.V.; PERIN, R.; SOUZA, S.G.; MATOS, J.C.S.; SOUZA, J.N. & FERNANDES, C.M. 1997. Sistemas agroflorestais: uma alternativa para a recuperaçã de áreas degradadas na Amazônia ocidental. SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3. *Anais*. Viçosa, DEF/UFV: 487-493.

Recebido em: 30.10.00
Aprovado em: 30.05.02



Anexo 1: Espécies monitoradas nas parcelas permanentes dos reflorestamentos de 1981 a 1996, com respectivos números de indivíduos (NI) e valores médios do diâmetro ao nível do solo (DAS, em cm), nos anos 1 (1996) e 2 (1997), Porto Trombetas (PA).

Espécie	Ano 1		Ano 2	
	NI	DAS	NI	DAS
Ano de Plantio: 1981				
1. Astronium gracile	28	8,9	28	9,0
2. Bagassa guianensis	2	10,5	2	10,6
3. Cariniana micrantha	3	5,7	3	5,8
4. Dinizia excelsa	2	17,2	2	17,3
5. Dipteryx odorata	11	7,2	11	7,3
6. Enterolobium maximum	1	22,0	1	21,9
7. Enterolobium schomburgkii	4	16,4	4	16,4
8. Goupia glabra	3	17,5	3	18,3
9. Hevea guianense	4	18,0	4	18,5
10. Hymenaea courbaril	1	10,6	1	10,8
11. Jacaranda copaia	2	18,8	2	19,3
12. Parkia multijuga	3	6,4	3	6,7
13. Parkia nitida	1	10,6	1	11,4
14. Parkia ulei	2	21,2	2	21,6
Ano de Plantio: 1982				
1. Astronium gracile	11	6,2	11	6,3
2. Bagassa guianensis	3	13,6	1	15,0
3. Cariniana micrantha	4	9,4	4	9,2
4. Clitoria racemosa	1	16,2	1	17,0
5. Couepia longipendula	2	14,4	2	15,1
6. Diplotropis martiusii	1	21,4	1	22,6
7. Dipteryx odorata	7	10,9	7	11,0
8. Enterolobium maximum	4	10,2	4	10,1
9. Eucalyptus toreliana	1	14,2	1	14,4
10. Goupia glabra	1	26,0	1	27,1
11. Hevea guianense	3	10,5	3	10,8
12. Hymenaea parvifolia	1	4,2	1	4,2
13. Parkia nitida	1	8,8	1	8,8
14. Sohnreyia excelsa	5	15,3	5	15,2
15. Vatairea sericea	1	12,3	1	12,3

	Ano de Plantio: 1983			
1. Astronium gracile	3	7,9	2	7,5
2. Astronim lecointe	1	5,1	1	5,2
3. Cariniana micrantha	7	5,9	7	6,0
4. Coceveibastrum martianum	4	17,9	4	18,1
5. Diospyrus praetermissa	2	14,8	2	15,3
6. Dipteryx odorata	5	5,9	5	6,1
7. Enterolobium schomburgkii	2	8,2	2	8,4
8. Hevea guianense	1	8,5	1	8,4
9. Hymenolobium sp	1	10,8	1	11,2
10. Matayba olygandra	2	12,4	2	13,2
11. Myrcia fallax	2	16,6	2	17,0
12. Parkia multijuga	1	9,8	1	9,6
13. Parkia pendula	4	12,9	4	12,9
14. Sclerolobium melinonii	1	22,8	1	24,3
15. Sterculia pruriens	1	10,4	1	11,0
16. Tapirira myriantha	2	9,0	2	10,0
17. Trattinickia burserifolia	8	9,6	8	9,8
18. Virola michelli	1	13,3	1	14,1
	Ano de Plantio: 1984			
1. Astronium gracile	1	7,9	1	8,2
2. Bertholletia excelsa	3	13,3	3	14,8
3. Buchenavia grandis	1	8,8	1	9,0
4. Buchenavia parvifolia	5	8,6	5	8,9
5. Cassia multijuga	1	26,0	1	26,0
6. Coceveibastrum martianum	4	18,4	4	18,7
7. Croton sp	1	2,0	1	21,6
8. Dalbergia spruceana	3	8,1	3	8,4
9. Dipteryx odorata	14	8,1	14	8,3
10. Enterolobium schomburgkii	4	7,7	4	7,9
11. Hevea guianense	1	15,2	1	16,0
12. Hymenaea reticulata	3	7,1	3	7,4
13. Hymenolobium sp	1	12,0	1	12,0
14. Mezilaurus itauba	1	12,8	1	12,9
15. Parkia multijuga	2	15,3	2	15,6
16. Swartzia corrugata	1	22,6	1	23,2
17. Tabebuia ocracea	2	8,6	2	8,6
18. Trattinickia burserifolia	3	11,7	3	12,3



		Ano de Plantio: 1985		
1. Aspidosperma macrocarpum	6	8,1	6	8,2
2. Bellucia imperialis	3	17,8	3	18,0
3. Bertholletia excelsa	1	7,1	1	7,4
4. Cariniana micrantha	1	3,7	1	3,9
5. Cassia sp	1	25,2	1	25,2
6. Citrus sinensis	2	2,1	2	2,3
7. Dinizia excelsa	3	10,4	3	10,5
8. Diospyrus praetermissa	4	11,9	4	12,6
9. Dipteryx magnifica	4	4,2	4	4,7
10. Enterolobium maximum	1	24,2	1	24,3
11. Guatteria olivacea	1	10,7	1	11,2
12. Hymenaea courbaril	11	8,1	11	8,7
13. Joanesia heveoides	4	18,2	4	18,4
14. Macrolobium campestre	5	7,8	5	8,1
15. Parkia multijuga	14	11,8	13	12,0
16. Sclerolobium cf melinonii	5	19,7	5	21,2
17. Swartzia cf polyphylla	1	8,1	1	8,8
18. Tachigalia myrmecophylla	1	12,2	1	12,5
		Ano de Plantio: 1986		
1. Annona cf tenuipes	1	18,3	1	18,6
2. Apeiba burchelli	1	13,7	1	14,1
3. Aspidosperma macrocarpum	2	9,4	2	10,2
4. Bellucia imperialis	3	16,3	3	16,7
5. Cariniana micrantha	1	10,2	1	10,5
6. Croton laniowensis	1	17,5	1	18,0
7. Dalbergia spruceana	1	19,0	1	19,2
8. Dipteryx odorata	1	3,7	1	4,2
9. Goupia glabra	1	15,1	1	15,8
10. Guatteria olivacea	1	23,0	1	24,0
11. Hymenaea courbaril	1	9,5	1	9,3
12. Hymenolobium sp	1	3,8	1	4,0
13. Jacaranda copaia	1	29,3	1	30,0
14. Martiodendron parvifolia	1	7,0	1	7,5
15. Miconia poeppegii	1	28,1	1	28,7
16. Parkia multijuga	5	13,0	5	13,4
17. Peltogyne paniculata	2	2,9	2	3,1



18. Solmrcyia cxcelsa	6	6,0	6	6,3
19. Sterculia pruriens	1	7,2	1	8,0
20. Tabebuia ocracca	3	3,8	3	3,9
21. Tabebuia serratifolia	2	4,0	2	4,2
22. Tapirira guiancnsis	3	11,9	3	12,6
23. Tapirira myriantha	3	10,7	3	11,5
24. Xylopia nitida	1	16,8	1	17,0
Ano de Plantio: 1987				
1. Bellucia imperialis	1	18,5	1	19,5
2. Bertholletia excelsa	1	2,5	1	2,7
3. Couma macrocarpa	1	5,9	1	6,2
4. Diplotropis martiusii	2	8,5	2	8,3
5. Diplotropis purpurea	15	6,5	15	6,6
6. Eugenia cumini	1	13,7	1	13,8
7. Hymenolobium sp	1	5,1	1	5,4
8. Inga alba	1	16,4	1	16,3
9. Miconia poeppegii	14	6,9	13	6,9
10. Sclerolobium paniculatum	16	28,7	16	30,1
11. Simaruba amara	1	11,6	1	11,6
12. Tabebuia ocracea	1	3,0	1	2,9
13. Tapirira myriantha	14	5,9	14	6,0
Ano de Plantio: 1992				
1. Acacia mangium	1	9,5		
2. Apeiba glabra	1	8,0	1	8,5
3. Aspidosperma excelsum	1	1,8	1	2,0
4. Bowdichia nitida	10	3,0	10	3,3
5. Cascaria pitumba	1	2,0	1	2,0
6. Cassia multijuga	3	13,0	3	14,0
7. Cedrela odorata	3	1,3	3	2,0
8. Diplotropis purpurea	4	2,3	3	2,6
9. Geissospermum serriceum	6	3,7	6	4,1
10. Guatteria olivacea	1	12,3	1	13,6
11. Hymenolobium sp	2	3,2	2	3,5
12. Inga falcistipula	7	3,2	7	3,8
13. Leucaena leucocephala	5	15,0	5	17,0
14. Mezilaurus itauba	1	2,2	1	2,2
15. Oenocarpus cf mapora	1	1,9	1	3,1

16. Ormosia holerythra	1	2,0	1	2,0
17. Platimyscium duckei	10	1,9	10	1,9
18. Schefflera morototoni	3	19,7	3	21,0
19. Tabebuia ocracea	2	12,2	2	12,4
20. Tapirira guianensis	2	17,2	2	20,0
21. Terminalia ivorensis	1	5,3		
Ano de Plantio: 1993				
1. Acacia mangium	2	25,2	2	28,8
2. Aspidosperma excelsum	1	0,6	1	0,5
3. Aspidosperma macrocarpum	2	3,6	2	4,6
4. Buchenavia grandis	2	1,0	1	1,2
5. Dalbergia spruceana	11	3,4	11	3,8
6. Dinizia excelsa	1	2,2	1	3,3
7. Dipteryx odorata	4	4,1	4	5,2
8. Enterolobium maximum	1	9,1	1	11,0
9. Eschweilera obversa	3	1,2	3	1,3
10. Eschweilera sp	1	2,2	1	2,5
11. Eugenia cumini	3	7,2	3	8,8
12. Geissospermum serriceum	4	2,0	4	2,7
13. Guatteria umbonata	2	4,8	2	6,2
14. Hymenaea parvifolia	1	2,4	1	3,2
15. Inga edulis	3	11,5	3	13,5
16. Inga falcistipula	2	5,0	2	5,8
17. Inga microcalyx	1	0,8	1	1,5
18. Inga nitida	1	5,4	1	8,4
19. Leucaena leucocephala	8	6,3	8	6,
20. Lophanthera lactescens	7	5,1	7	6,2
21. Martyodendron elata	1	1,0	1	1,2
22. Mezilaurus itauba	3	2,1	3	2,9
23. Myrcia cf acuminata	1	1,5	1	2,0
24. Newtonia suaveolens	2	3,6	2	4,6
25. Parkia multijuga	1	7,7	1	7,9
26. Parkia oppositifolia	2	5,5	2	6,2
27. Peltogyne paniculata	7	1,8	7	2,3
28. Platimyscium duckei	2	1,0	2	1,1
29. Protium heptaphyllum	2	1,5	2	1,5
30. Psidium guajava	3	1,8	2	1,3

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

31. Sclerolobium melinonii	5	2,5	5	3,2
32. Sclerolobium sp2	5	4,2	5	6,1
33. Stryphnodendron polystachyum	1	1,3	1	1,9
34. Stryphnodendron paniculatum	1	3,2	1	4,3
35. Tabebuia ocracea	1	4,4	1	5,7
36. Tachigalia alba	2	6,4	2	7,8
37. Tachigalia myrmecophylla	1	0,9	1	1,1
38. Tapirira guianensis	3	8,1	3	9,3
Ano de Plantio: 1994				
1. Adenanthera pavonina	2	6,7	2	7,5
2. Anacardium tenuifolium	2	6,7	2	7,5
3. Annona deneicona	1	1,9	0	
4. Annona montana	2	3,2	1	3,3
5. Apeiba glabra	2	1,2	1	1,6
6. Aspidosperma eteanum	2	3,7	2	3,8
7. Aspidosperma excelsum	3	3,0	3	2,9
8. Aspidosperma macrocarpum	4	3,1	4	3,4
9. Aspidosperma sp2	2	3,6	2	4,2
10. Bowdichia nitida	2	3,3	2	3,2
11. Buchenavia grandis	5	4,3	5	5,6
12. Couma macrocarpa	2	6,9	1	3,4
13. Dalbergia spruceana	12	2,5	11	3,1
14. Dinizia excelsa	5	5,4	5	6,4
15. Dipteryx odorata	5	2,1	5	2,3
16. Enterolobium maximum	4	4,5	4	5,2
17. Erisma racemosa	3	3,7	3	5,4
18. Eugenia cumini	5	8,2	5	9,6
19. Eugenia jambolana	1	3,4	1	3,6
20. Geissospermum sericeum	3	1,7	3	1,8
21. Genipa americana	6	5,8	6	6,0
22. Guatteria umbonata	2	4,6	1	6,4
23. Hymenaea courbaril	4	2,1	4	2,3
24. Hymenaea palustri	2	1,6	2	1,7
25. Inga falcistipula	3	4,3	3	6,4
26. Lophanthera lactescens	6	4,7	6	5,2
27. Mezilaurus itauba	4	1,1	4	1,2
28. Miconia poeppegii	1	20,6	1	24,4

29. *Ormosia holerythra*	1	1,7	1	1,7
30. *Parkia multijuga*	8	5,0	8	5,6
31. *Parkia oppositifolia*	8	4,3	8	4,8
32. *Peltogyne paniculata*	4	1,2	4	1,4
33. *Peltogyne sp*	1	0,8	1	0,9
34. *Platimyscium duckei*	3	1,4	3	1,4
35. *Protium heptaphyllum*	1	0,9	1	1,0
36. *Schefflera morototoni*	6	9,4	6	9,9
37. *Schefflera paraensis*	1	2,5	1	2,6
38. *Sclerolobium melinonii*	1	1,4	1	1,6
39. *Sclerolobium sp2*	1	2,7	1	2,8
40. *Simaba guianensis*	1	1,0	1	1,1
41. *Simaruba amara*	1	2,9	0	
42. *Swartzia racemosa*	2	1,5	2	2,2
43. *Tachigalia myrmercophylla*	1	2,4	1	3,1
44. *Tapirira guianensis*	1	6,6	1	8,3
45. *Trattinickia burserifolia*	1	11,0	1	11,7
46. *Trattinickia cf lawrencei*	1	8,6	1	9,0
47. *Virola sebifera*	1	0,8	1	0,9
48. *Vismia cayennensis*	1	14,2	1	16,7
49. *Vismia latifolia*	1	8,5	1	10,3
Ano de Plantio: 1995				
1. *Adenanthera pavonima*	7	2,5	5	4,0
2. *Anacardium tenuifolium*	1	4,3	1	5,7
3. *Aspidosperma macrocarpum*	4	1,8	4	2,9
4. *Astronium gracile*	12	2,0	12	2,6
5. *Bertholletia excelsa*	1	2,2	1	3,3
6. *Bowdichia nitida*	9	2,4	9	3,3
7. *Brosimum parinarioides*	1	0,5	1	0,5
8. *Caesalpinia ferrea*	1	2,1	1	2,5
9. *Caryocar villosum*	1	4,6	1	6,4
10. *Cassia multijuga*	6	9,9	6	13,9
11. *Clitoria racemosa*	5	4,9	4	6,2
12. *Couma macrocarpa*	1	2,3	1	2,9
13. *Dalbergia spruceana*	5	1,8	4	3,3
14. *Dinizia excelsa*	2	1,7	1	2,7
15. *Dipteryx odorata*	3	1,7	3	2,2

16. Enterolobium schomburgkii	7	3,0	7	4,0
17. Eugenia cumini	5	7,1	5	9,2
18. Guatteria olivacea	1	3,3	1	4,9
19. Guatteria umbonata	7	2,7	4	4,6
20. Hymenaea courbaril	3	2,7	3	4,0
21. Hymenaea parvifolia	4	2,3	3	3,4
22. Hymenolobium sp	2	4,2	2	5,5
23. Jacaranda copaia	2	0,8	1	1,3
24. Lacmelia floribunda	2	2,2	2	3,7
25. Leucaena leucocephala	10	2,3	3	1,7
26. Lophanthera lactescens	8	2,7	8	3,7
27. Matayba guianensis	4	2,5	4	3,5
28. Ocotea guianensis	1	2,6	1	2,9
29. Ormosia holerythra	4	1,9	4	2,6
30. Parkia multijuga	8	4,4	8	5,7
31. Peltogyne paniculata	2	1,1	2	1,3
32. Peltogyne sp	3	1,5	3	1,9
33. Platimyscium duckei	3	1,7	3	2,3
34. Psidium guajava	11	2,0	10	2,4
35. Pterocarpus rhoiri	1	3,8	1	3,7
36. Spondias lutea	1	1,9	1	2,2
37. Stryphnodendron polystachyum	4	0,5	2	1,3
38. Tapirira guianensis	7	3,7	7	5,7
39. Vatairea sericea	3	2,9	2	3,9
40. Vismia latifolia	1	2,0	1	3,7
Ano de Plantio: 1996				
1. Abarema turbinata	89	0,7	83	2,3
2. Acacia holocericea	2	1,8	0	
3. Acacia polyphila	90	1,2	90	3,3
4. Adenanthera pavonina	37	1,3	36	4,1
5. Aiouea sp	2	0,4	2	1,0
6. Aiouea sp2	3	0,4	3	2,0
7. Anacardium occidentale	53	1,9	53	3,4
8. Apeiba burchelli	27	0,6	24	1,7
9. Arecaceae 1	11	0,1	0	
10. Arecaceae 2	1	0,1	0	
11. Aspidosperma excelsum	9	1,8	6	2,0



12. *Aspidosperma macrocarpum*	3	0,8	3	2,1
13. *Aspidosperma sp1*	1	1,2	1	1,2
14. *Astronium gracile*	61	0,6	56	1,6
15. *Bellucia imperialis*	8	2,5	8	4,0
16. *Bombax sp*	21	0,7	21	2,3
17. *Bombax sp2*	1	0,5	1	0,8
18. *Bowdichia nitida*	27	0,5	26	2,7
19. *Brosimum parinarioides*	2	0,7	2	1,1
20. *Byrsonima chrysophylla*	15	2,3	15	3,0
21. *Byrsonima crassifolia*	21	1,3	18	2,5
22. *Byrsonima sp1*	1	0,4	1	1,6
23. *Caesalpinia ferrea*	57	0,9	57	2,2
24. *Cassia multijuga*	44	2,1	43	6,7
25. *Chrysobalanus icaco*	2	0,6	2	2,4
26. *Clarisia racemosa*	76	0,5	63	0,8
27. *Clitoria racemosa*	24	2,1	24	5,0
28. *Clusia sp*	4	0,8	4	1,3
29. *Copaifera duckei*	2	0,2	1	0,3
30. *Dalbergia spruceana*	80	0,8	69	2,0
31. *Dinizia excelsa*	4	0,5	3	1,6
32. *Diospyrus praetermissa*	4	0,3	4	0,5
33. *Dipteryx magnifica*	15	0,7	12	1,2
34. *Dipteryx odorata*	30	1,4	30	2,2
35. *Duckesia verrucosa*	1	0,3	1	0,3
36. *Endopleura uchi*	9	0,4	6	1,0
37. *Entada polyphylla*	1	0,7	1	1,2
38. *Enterolobium schomburgkii*	98	0,7	97	2,3
39. *Erythroxyllum sp*	8	0,4	7	0,6
40. *Eugenia cumini*	17	0,9	17	2,6
41. *Eugenia patrisii*	6	0,4	6	0,6
42. *Euterpe oleracea*	3	0,1	0	
43. *Franchetella sp*	14	0,4	7	0,5
44. *Geissospermum serriceum*	88	0,5	86	1,5
45. *Genipa americana*	98	1,3	98	2,8
46. *Guatteria olivacea*	24	0,8	24	2,2
47. *Guatteria poepigiana*	10	0,8	9	2,1
48. *Guatteria umbonata*	25	0,8	25	2,1



49. *Humiria balsamifera*	2	0,8	2	1,1
50. *Hymenaea courbaril*	34	1,0	34	2,3
51. *Hymenaea parvifolia*	11	0,9	9	2,3
52. *Hymenolobium sp*	3	0,6	2	1,1
53. *Indeterminada*	19	0,6	1	0,6
54. *Inga edulis*	29	1,6	29	3,7
55. *Inga thibaudiana*	2	3,5	1	2,2
56. *Laetia procera*	3	0,5	3	2,0
57. *Leucaena leucocephala*	99	1,7	94	3,6
58. *Licania sp1*	1	0,5	1	1,0
59. *Licania sp2*	2	0,3	2	1,5
60. *Licania tomentosa*	29	1,0	28	2,5
61. *Lophanthera lactescens*	62	1,3	61	2,5
62. *Matayba guianensis*	2	0,5	2	1,1
63. *Mezilaurus itauba*	96	0,5	86	1,0
64. *Micropholis sp*	1	0,5	1	1,1
65. *Micropholis sp1*	1	0,2	0	
66. *Micropholis venulosa*	50	0,4	34	0,9
67. *Minquartia guianensis*	3	0,3	3	0,9
68. *Myrcia bracteata*	1	0,7	1	0,7
69. *Myrcia cf obtusa*	5	0,6	5	0,8
70. *Myrcia sp*	1	0,5	1	0,6
71. *Myrciaria silvatica*	4	0,4	3	0,5
72. *Myrtiluma eugenifolia*	5	0,5	4	1,1
73. *Oenocarpus bataua*	9	0,1	0	
74. *Oenocarpus bataua var bataua*	2	0,1	0	
75. *Oenocarpus cf mapora*	23	0,1	6	0,1
76. *Ormosia holerythra*	7	0,3	7	0,8
77. *Parkia multijuga*	114	1,3	114	3,6
78. *Parkia nitida*	2	0,7	2	2,6
79. *Parkia oppositifolia*	10	1,2	10	3,5
80. *Parkia pendula*	3	1,1	3	4,4
81. *Parkia velutina*	2	0,5	2	1,7
82. *Platimyscium duckei*	21	0,5	20	1,3
83. *Pouteria speciosa*	75	0,5	61	0,9
84. *Psidium guajava*	15	0,8	15	1,7
85. *Pterocarpus rhoiri*	14	1,3	13	2,9



86. Sandwitiodoxa egregia	1	0,5	1	0,9
87. Schefflera paraensis	1	0,8	1	1,5
88. Sclerolobium paniculatum	20	3,0	19	5,7
89. Sena reticulata	12	4,4	12	6,9
90. Simaruba amara	44	0,8	13	2,4
91. Spondias lutea	57	1,0	53	1,8
92. Stryphnodendron polystachyum	15	0,4	12	1,4
93. Stryphnodendron guianensis	1	1,5	1	7,3
94. Swartzia sp2	2	0,4	2	0,8
95. Swartzia racemosa	14	0,9	13	1,4
96. Swartzia sp	27	0,4	26	0,8
97. Tabebuia barbata	6	1,3	6	2,7
98. Tabebuia serratifolia	31	1,1	31	2,6
99. Tachigalia alba	23	0,5	22	1,1
100. Tapirira guianensis	128	1,1	127	2,9
101. Terminalia catappa	6	2,5	6	4,8
102. Terminalia ivorensis	13	1,6	13	3,7
103. Trattinickia burserifolia	14	0,4	9	0,8
104. Trattinickia rhoifolia	1	1,8	1	4,6
105. Vismia guianensis	1	2,3	1	3,5

